

PRESSTERN KITS

# CHIMIE

ORGANICĂ



MATERIAL ELABORAT CORESPUNZÂND  
CERINTELOR DE BACALAUREAT 2014

© 2014 PRESSTERN TRADE

# Cuprins

<b>Hidrocarburi.....</b>	<b>1</b>
<b>Alcani (Parafine).....</b>	<b>1</b>
Definiție .....	1
Formula generală.....	1
Denumirea .....	2
Denumirea radicalilor .....	3
Denumirea alcanilor cu catenă ramificată .....	3
Izomeria alcanilor .....	4
Metode de obținere .....	4
1) Din compuși organomagnezieni (organometalici).....	4
2) Sinteza Würtz.....	4
3) Procedeul Fischer-Tropsch din gaz de sinteză.....	5
4) Hidrogenarea alchenelor .....	5
5) Reducerea alcoolilor .....	5
Proprietăți fizice.....	5
Proprietăți chimice .....	5
1) Reacția de substituție .....	6
2) Reacția de izomerizare.....	6
3) Reacția de descompunere termică.....	6
4) Reacția de oxidare.....	7
Utilizări .....	8
<b>Alchene .....</b>	<b>8</b>
Definiție .....	8
Formula generală.....	8
Denumire .....	8
Denumirea radicalilor .....	9
Denumirea alchenelor cu catenă ramificată .....	9
Izomeria alchenelor .....	9
Metode de obținere .....	10
1) Dehidrogenarea derivaților halogenați .....	10
2) Deshidratarea alcoolilor .....	11
3) Dehidrogenarea alcanilor .....	11

4) Cracarea alcanilor .....	11
5) Dehalogenarea compușilor 1,2-dihalogenați.....	11
Proprietăți fizice .....	11
Proprietăți chimice .....	11
1) Reacția de adiție .....	12
Adiția hidrogenului .....	12
Adiția halogenilor .....	12
Adiția hidracizilor .....	12
Adiția apei .....	13
2) Reacția de polimerizare.....	13
3) Reacții de oxidare .....	13
Oxidare blândă.....	13
Oxidare energetică .....	14
Oxidare completă (ardere) .....	14
4) Reacția de halogenare în poziția alilică.....	14
Utilizări.....	15
<b>Alcadiene .....</b>	<b>15</b>
Formula generală .....	15
Denumire.....	15
Izomeria alcadienelor .....	16
Metode de obținere .....	16
Butadiena .....	16
1) Dehidrogenarea butanului sau a butenelor .....	16
2) Deshidratarea diolilor .....	16
3) Metoda Lebedev .....	16
Izoprenul .....	17
1) Dehidrogenarea izopentanului .....	17
2) Condensarea izobutenei cu două molecule de aldehidă formică.....	17
Proprietăți fizice .....	17
Proprietăți chimice .....	17
1) Reacția de adiție .....	17
Adiția halogenilor.....	17
2) Reacția de oxidare .....	17
Oxidare blândă (Reactiv Bayer – $\text{KMnO}_4$ în mediu neutru sau slab bazic) .....	17
Oxidare energetică ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ sau $\text{KMnO}_4$ în mediu acid) .....	18

3) Reacția de polimerizare .....	18
Utilizări .....	18
<b>Alchine .....</b>	<b>19</b>
Definiție .....	19
Formula generală .....	19
Denumire .....	19
Denumirea radicalilor .....	19
Izomeria alchinelor .....	19
Metode de obținere a acetilenei .....	20
1) Cracare în arc electric .....	20
2) Din carbid .....	20
3) Din derivați dihalogenați tratați cu KOH în prezență de alcooli .....	20
Proprietăți fizice .....	20
Proprietăți chimice .....	20
1) Reacția de adiție .....	20
Adiția hidrogenului .....	20
Adiția halogenilor .....	21
Adiția hidracizilor .....	21
Adiția acidului cianhidric .....	21
Adiția apei (Reacție Kuceroș cu formare de intermediari instabili) .....	21
2) Reacția de dimerizare și trimerizare .....	22
3) Reacția de substituție .....	22
Reacția de substituție cu metale .....	22
Reacția de substituție cu combinații complexe ....	22
4) Reacția de oxidare .....	22
5) Reacție de oxidare completă (ardere) .....	23
Utilizări .....	23
 <b>Hidrocarburi aromatice (Arene) .....</b>	 <b>24</b>
Definiție .....	24
Denumirea .....	24
Clasificare .....	24
Structura benzenului .....	25
Metode de obținere .....	26
1) Reformare catalitică .....	26
2) Reacții Friedel-Crafts .....	27

Proprietăți fizice .....	27
Proprietăți chimice .....	27
A) Reacții la nucleu .....	27
Substituenți de ordinul I .....	28
Substituenți de ordinul II .....	28
A.1) Reacții de substituție .....	28
Reacția de halogenare .....	28
Reacția de nitrare .....	29
Reacția de sulfonare .....	30
Reacția de alchilare Friedel-Crafts .....	30
Reacția de acilare Friedel-Crafts .....	31
A.2) Reacții de adiție .....	31
Adiția hidrogenului .....	31
Adiția halogenilor .....	31
A.3) Reacția de oxidare .....	32
B) Reacții la catena laterală .....	32
B.1) Halogenarea în poziția benzilică .....	32
B.2) Oxidarea la catena laterală .....	33
Utilizări .....	33

## **Compuși organici cu funcțiuni ..... 35**

<b>Compuși organici cu funcțiune simplă .....</b>	<b>35</b>
Definiție .....	35
Compuși halogenați .....	35
Definiție .....	35
Formulă generală .....	35
Clasificare .....	35
Metode de obținere .....	36
1) Din alcani .....	36
2) Din alchene .....	37
3) Din alcooli .....	37
4) Din compuși carbonilici .....	37
Proprietăți fizice .....	38
Proprietăți chimice .....	38
1) Reacția de hidroliză .....	40
2) Reacția cu KCN .....	40
3) Reacția cu Mg .....	40
4) Reacții Friedel-Crafts (vezi arene) .....	41

5) Reacții cu alcooxizi.....	41
6) Reacții cu fenoxizi.....	41
7) Reacții cu acetiluri .....	41
8) Reacții cu $\text{AgNO}_2$ sau $\text{NaNO}_2$ .....	41
9) Reacții cu săruri.....	41
10) Reacții de polimerizare .....	42
11) Reacții cu $\text{NH}_3$ .....	42
Utilizări .....	42
Compuși hidroxicili.....	43
Definiție .....	43
Formulă generală.....	43
Nomenclatură. Exemple .....	43
Alcooli .....	44
Fenoli .....	44
Clasificare .....	44
Alcooli .....	45
Metode de obținere .....	45
1) Aditia $\text{HOH}$ la alchene .....	45
2) Aditie $\text{HOSO}_3\text{H}$ .....	45
3) Oxidarea alchenelor cu reactiv Bayer .....	45
4) Oxidarea metanului .....	46
5) Hidroliza derivaților halogenați.....	46
6) Reducerea compușilor carbonilici .....	46
7) Obținere din compuși carbonilici și compuși organomagnezieni.....	46
8) Obținere din amine.....	46
9) Obținerea glicerinei .....	46
10) Obținerea din gaz de sinteză.....	47
11) Obținerea din fenoli.....	47
Proprietăți fizice.....	47
Proprietăți chimice .....	48
1) Reacții de eliminare intramoleculară.....	48
2) Reacții de eliminare intermoleculară (de eterificare).....	49
3) Reacții de esterificare .....	49
4) Reacții cu $\text{PCl}_5$ .....	49
5) Reacții cu reactivul Lucas ( $\text{HCl} + \text{ZnCl}_2$ ) .....	49
6) Reacții cu $\text{HONO}_2$ .....	49
7) Reacții cu $\text{H}_2\text{SO}_4$ .....	50

8) Reacții de oxidare.....	50
Oxidare blândă.....	50
Oxidare energetică.....	50
9) Reacții de dehidrogenare .....	50
Fenoli.....	50
Metode de obținere .....	50
1) Oxidarea izopropil benzenului (cumenului).....	50
2) Hidroliza clorobenzenului.....	51
3) Din săruri de diazoniu.....	51
4) Reacții de reducere.....	51
5) Decarboxilarea acidului galic .....	52
Proprietăți fizice .....	52
Proprietăți chimice .....	52
A) Reacții date de gruparea -OH .....	53
1) Reacția cu bazele.....	53
2) Reacția de eterificare.....	53
3) Reacția de esterificare .....	54
4) Reacția de identificare.....	54
B) Reacții la nucleu.....	54
1) Reacția de clorurare.....	54
2) Reacția de nitrare .....	55
3) Reacția de bromurare.....	55
4) Reacția de sulfonare .....	55
5) Reacția de carboxilare Kolbe-Schmidt .....	55
Utilizări.....	56
Nitroderivați.....	57
Definiție.....	57
Formulă generală .....	57
Nomenclatură.....	57
Clasificare .....	57
Metode de obținere .....	57
1) Din hidrocarburi.....	57
2) Din compuși halogenați .....	57
3) Reacția compușilor aromatici cu $\text{HONO}_2$ .....	58
Proprietăți fizice .....	58
Proprietăți chimice .....	59
1) Reacții de reducere .....	59
Utilizări.....	59
Amine .....	59

Definiție .....	59
Formulă generală.....	59
Nomenclatură. Exemple .....	59
Clasificare .....	60
Metode de obținere .....	60
1) Alchilarea directă a amoniacului sau aminelor .....	60
2) Reducerea nitroderivaților (formare amine primare) .....	60
3) Reducerea nitrilor și amidelor .....	61
4) Degradarea Hofmann .....	61
5) Din compuși halogenați .....	61
6) Alchilare.....	61
Proprietăți fizice.....	62
Proprietăți chimice .....	62
1) Bazicitatea .....	62
2) Reacții cu acizi .....	63
3) Reacții cu baze .....	63
4) Reacții de alchire .....	63
5) Reacția de acilare .....	63
6) Reacția cu $\text{HNO}_2$ .....	64
Utilizări .....	66
Compuși carbonilici .....	67
Definiție .....	67
Formulă generală.....	67
Nomenclatură. Exemple .....	67
Clasificare .....	67
Metode de obținere .....	68
1) Oxidarea alcoolilor .....	68
2) Hidroliza bazică a derivaților halogenați geminali - $2\text{HCl}$ .....	68
3) Reacția Kucarov (adiția apei la acetilene).....	68
4) Oxidarea alchenelor .....	68
5) Oxidarea alcoolilor.....	69
6) Reacția de acilare Friedel-Crafts a compuşilor aromatici .....	69
Proprietăți fizice.....	69
Proprietăți chimice .....	69
1) Reacții de adiție comune aldehydelor și cetoneleor.....	70

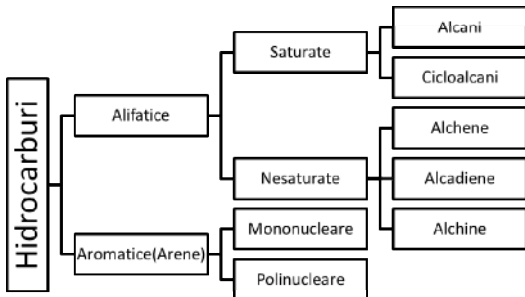


2) Reacția de condensare.....	70
a) Condensare aldolică.....	70
b) Condensare crotonică.....	71
c) Condensarea compușilor carbonilici cu fenolul (condensarea în mediu acid sau bazic) ....	72
Utilizări.....	72
Compuși carboxilici.....	72
Definiție.....	72
Formulă generală.....	73
Nomenclatură. Exemple.....	73
Clasificare.....	73
Metode de obținere.....	74
1) Oxidarea hidrocarburilor.....	74
2) Oxidarea energetică a alcoolilor primari.....	74
3) Oxidarea aldehydelor.....	74
4) Autooxidare.....	74
5) Pornind de la derivați halogenați prin intermediul nitrililor sau prin carbonatarea compușilor organomagnezieni.....	74
6) Metode hidrolitice.....	75
Proprietăți fizice.....	75
Proprietăți chimice.....	75
1) Reacții comune cu acizii anorganici.....	75
2) Reacția cu metalele active.....	76
3) Reacția cu oxizii metalici.....	76
4) Reacția cu bazele (reacție de neutralizare).....	76
5) Reacția cu săruri ale acizilor mai slabi $H_2CO_3 =$ $H_2O$ și $CO_2$ .....	76
6) Reacția de $\alpha$ -halogenare (clorurare, bromurare) în prezență de fosfor roșu.....	77
7) Reacții caracteristice.....	77
Utilizări.....	78
<b>Compuși organici cu funcțiune mixtă.....</b>	<b>78</b>
Hidroxiacizi.....	78
Definiție.....	78
Nomenclatură. Exemple.....	78
Clasificare.....	79
Izomerie optică.....	79

Proprietățile chimice hidroxiacizi aromatici.....	81
1) Caracterul acid .....	81
2) Reacția de esterificare.....	81
Utilizări .....	82
Zaharide .....	82
Definiție .....	82
Clasificare .....	82
Monozaharide .....	82
Definiție .....	82
Clasificare .....	82
Proprietăți fizice.....	83
Proprietăți chimice .....	83
1) Reacția de reducere .....	83
2) Reacția de oxidare cu reactiv Tollens .....	84
3) Reacția de oxidare cu reactiv Fehling .....	84
4) Oxidarea cu agenți oxidanți energici .....	84
5) Oxidarea cu apă de brom .....	84
Dizaharide.....	85
Polizaharide .....	86
Celuloza.....	86
Reacția de esterificare a celulozei .....	86
Amidonul .....	87
Hidroliza amidonului.....	88
Utilizări ale zaharidelor .....	88
Aminoacizi. Proteine.....	88
Definiție .....	88
Nomenclatură .....	89
Clasificare .....	89
Aminoacizi esențiali și neesențiali .....	89
Aminoacizi naturali.....	89
Proprietăți fizice.....	92
Proprietăți chimice .....	92
Structura proteinelor .....	93
Rolul proteinelor.....	97

# Hidrocarburi

Hidrocarburile sunt compuși organici care conțin în moleculelor numai atomi de carbon și hidrogen.



Formula moleculară generală:  $C_xH_y$ , unde x reprezintă numărul de atomi de carbon, iar y numărul de atomi de hidrogen.

## Alcani (Parafine)

### Definiție

Alcanii sunt hidrocarburi saturate, aciclice.

### Formula generală



## Denumirea

În tabelul de mai jos sunt prezentate formulele moleculare și denumirea primilor zece n-alcani.

Nr. atomi C	Formula moleculară	Denumirea alcanului
1	CH <sub>4</sub>	Metan
2	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Etan
3	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	Propan
4	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	Butan
5	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	Pentan
6	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	Hexan
7	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	Heptan
8	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	Octan
9	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	Nonan
10	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	Decan

La denumirea compuşilor organici se aplică regulile stabilite de IUPAC (Uniunea Internațională de Chimie Pură și Aplicată). Începând al cincilea termen din seria omoloagă a alcanilor, denumirea se realizează prin adăugarea sufixului **-an**, la cuvântul grecesc care exprimă numărul de atomi de carbon. Alcanii cu catenă dreaptă se numesc și *normali* (n-hexan), cei cu catena ramificată se numesc și *izoalcani* (i-butan).

# Alchine

## Definiție

Alchinele sunt hidrocarburi aciclice, nesaturate care conțin în molecula lor o triplă legătură între doi atomi de carbon.

## Formula generală



## Denumire

Denumirea alchinelor se face prin înlocuirea, în denumirea alcanului, a sufixului **-an** cu sufixul **-ină**.

Nr. atomi C	Formula moleculară	Formula plană	Denumire
2	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	CHCH	Etină
3	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	CHC-CH <sub>3</sub>	Propină
4	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	CHC-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	1-butină
4	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	CH <sub>3</sub> -CC-CH <sub>3</sub>	2-butină

## Denumirea radicalilor

Denumirea radicalilor monovalenți proveniți de la alchine se face prin înlocuirea sufixului **-ină** cu **-inil**.

Denumirea alchinelor cu catenă ramificată se face după reguli asemănătoare cu cele stabilite de IUPAC pentru denumirea alchenelor cu catenă ramificată.

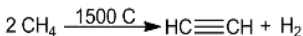
## Izomeria alchinelor

Alchinele prezintă trei tipuri de izomerie:

- izomerie de catenă
- izomerie de poziție
- izomerie de funcțiune

## Metode de obținere a acetilenei

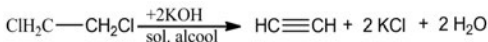
### 1) Cracare în arc electric



### 2) Din carbid



### 3) Din derivați dihalogenați tratați cu KOH în prezență de alcooli



## Proprietăți fizice

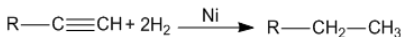
1. Primii termeni ( $\text{C}_2$ - $\text{C}_4$ ) din seria omoloagă a alchinelor sunt gaze, următorii termeni din serie (până la  $\text{C}_{14}$ ) sunt lichizi, iar termenii superiori sunt substanțe solide;
2. Temperaturile de topire și de fierbere precum și densitatea alchinelor sunt puțin mai mari decât cele ale alcanilor și alchenelor cu același număr de atomi de carbon;
3. Datorită polarității legăturii, acetilena este parțial solubilă în apă, iar termenii superiori se dizolvă în substanțe organice.

## Proprietăți chimice

### 1) Reacția de adiție

#### Adiția hidrogenului

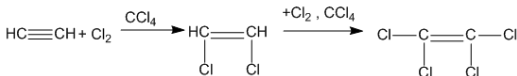
- Hidrogenare totală:



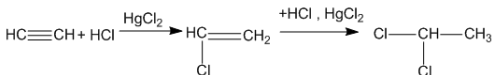
- Hidrogenarea parțială:



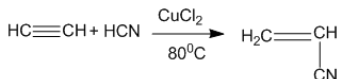
### Adiția halogenilor



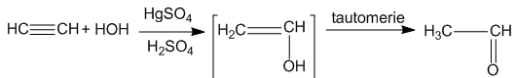
### Adiția hidracizilor



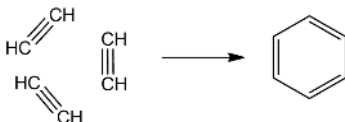
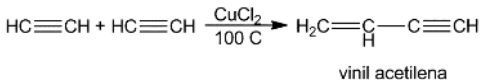
### Adiția acidului cianhidric



### Adiția apei (Reacție Kucerov cu formare de intermediari instabili)



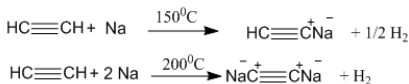
## 2) Reacția de dimerizare și trimerizare



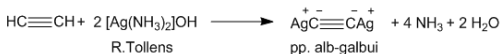
## 3) Reacția de substituție

Atomii de hidrogen de la capătul legăturii triple au caracter slab acid și pot fi înlocuiți cu ioni ai metalelor, rezultând acetiluri metalice:

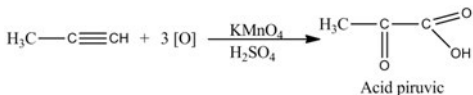
### Reacția de substituție cu metale



### Reacția de substituție cu combinații complexe



## 4) Reacția de oxidare





## 5) Reacție de oxidare completă (ardere)



### Utilizări

Termenul cel mai răspândit al seriei omoloage a alchinelor este acetilena. Câteva dintre cele mai importante aplicații ale acetilenei sunt: obținerea cloroprenului, a acetatului de vinil (folosit ca și materie primă pentru adezive, lacuri, vopsele), a butadienei (materie primă în sinteza cauciucului) precum și la obținerea acrilonitrilului și a clorurii de vinil.

# Compuși organici cu funcțiuni

## Compuși organici cu funcțiune simplă

### Definiție

Compușii organici cu funcțiune simplă sunt formați dintr-un rest de hidrocarbură și o grupare funcțională cu o anumită structură care determină proprietățile specifice.

## Compuși halogenați

### Definiție

Compușii halogenați sunt compuși organici formați dintr-un rest de hidrocarbură și halogeni.

### Formulă generală

$R-X$  unde  $X=F, Cl, Br, I$

### Clasificare

a) După numărul de grupări funcționale

- monohalogați
- polihalogați



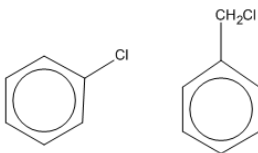
b) După natura atomului de carbon

- nulari  $\text{CH}_3\text{-Cl}$
- primari  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Cl}$
- secundari  $(\text{CH}_3)_2\text{-CH-Cl}$
- terțiari  $(\text{CH}_3)_3\text{-C-Cl}$

c) După natura restului hidrocarbonat

- saturați
- aciclici
- ciclici
- nesaturați
- alilici
- vinilici

d) compuși halogenați cu nucleu benzenic

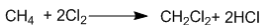


Aromatici

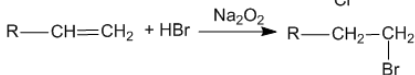
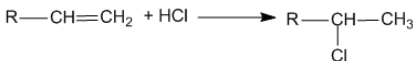
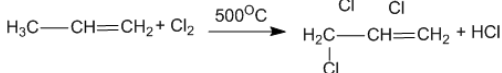
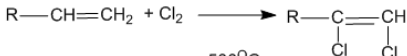
Benzilici

## Metode de obținere

### 1) Din alcani

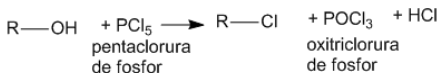


## 2) Din alchene

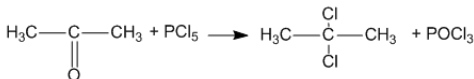
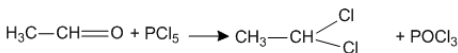


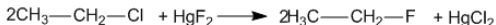
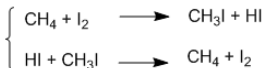
Similar, se obțin și din celelalte hidrocarburi: alchine, diene, arene.

## 3) Din alcooli



## 4) Din compuși carbonilici





### Proprietăți fizice

1) Punctul de fierbere crește odată cu creșterea numărului de atomi de carbon;

2) În funcție de natura atomului de carbon, punctul de fierbere scade în următoarea ordine:

primar > secundar > terțiar



scade p.f.

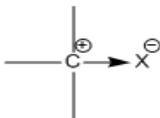
3) În funcție de natura atomului de halogen, punctul de fierbere crește în următoarea ordine:



crește p.f.

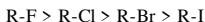
### Proprietăți chimice

Derivații halogenați prezintă o mare reactivitate chimică. Molecula lor este polarizată, ceea ce explică faptul că atomul de halogen poate fi înlocuit ușor.



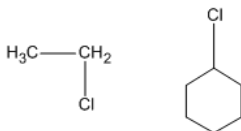
Reactivitatea chimică a acestor compuși este influențată de natura halogenului și a restului hidrocarbonat. Dacă  $E$  reprezintă energia de legătură, reactivitatea compușilor halogenați crește odată cu scăderea lui  $E$ :

$$E_1 > E_2 > E_3 > E_4$$

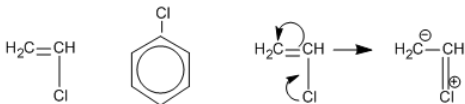


În funcție de natura restului hidrocarbonat, se poate realiza o clasificare a compușilor halogenați după reactivitatea lor:

- Compuși halogenați cu reactivitate normală:



- Compuși halogenați cu reactivitate scăzută:



- Compuși halogenați cu reactivitate mărită:

